

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-232024

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
G03F 1/00

(21)Application number : 05-015321

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 02.02.1993

(72)Inventor : ISHIDA TETSUO

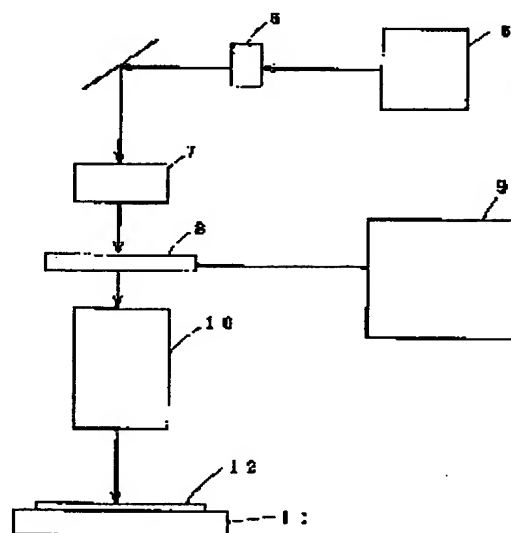
(54) RETICLE AND PROJECTION ALIGNER

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate the need of manufacturing reticles at every transfer pattern by making it possible to process various patterns with one reticle.

CONSTITUTION: The light emitted from a light source 5 is converged through a reduced projection lens 10 after passing through a condenser lens 7 and liquid crystal reticle 8 and irradiates a semiconductor substrate 12.

The projected-light intercepting area of the reticle 8 can be controlled by means of an electric signal and a controller 9 controls the intercepting area.



Best Available Copy

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] About the field which intercepts the light to project, it is a controllable reticle by the electrical signal.

[Claim 2] The projection aligner equipped with the control device which controls the field which intercepts the light of a controllable reticle and said reticle for the field which intercepts the light which the light which passed the light source, the condensing lens which the light emitted from said light source passes, and said condensing lens is irradiated, and is projected with an electrical signal, and the contraction projection lens which converges the light which passed said reticle.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the reticle and projection aligner which are used in production processes, such as LSI.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional reticle is shown in drawing 7 and drawing 8.

Drawing 7 is a schematic diagram, drawing 8 is a B-B' sectional view, 30 is a glass substrate and 31 is a chromium pattern. After changing design pattern data into drawing equipment data by computer, the chromium pattern 31 is formed on the direct glass substrate 30 using an electron beam exposure system, and the chromium reticle 38 is formed.

[0003] Next, the configuration of the conventional projection aligner is shown in drawing 9.

drawing — setting — 32 — for a contraction projection lens and 36, a wafer stage and 37 are [the high-pressure mercury lamp light source and 33 / an addition exposure meter and 34 / a condensing lens and 35 / a semi-conductor substrate and 38] chromium reticles. The light from the light source 32 progresses, as the arrow head of drawing shows. It converges the light with a condensing lens 34, and after passing the chromium reticle 38, a desired pattern is imprinted to the resist on the semi-conductor substrate 37 with the contraction projection lens 35.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned conventional reticle, it had the trouble which drawing time amount long-duration-izes by complication of a pattern for the direct writing method by the electron beam. Furthermore, in the conventional projection aligner, the reticle needed to be created for every imprint pattern. For example, also at the lowest, the reticle of about five sheets is required, and if set to 16MbitDRAM, the reticle of about 20 sheets is required of manufacture of LSI. Therefore, whenever imprint patterns differed, the reticle set in the projection aligner had to be exchanged, and it was accompanied by the risk of the abnormalities in a pattern by generating of dust each time.

[0005] Therefore, this invention does not need to solve the above-mentioned conventional technical problem, does not need to manufacture a reticle for every imprint pattern, and offers the reticle and projection aligner which can imprint all patterns by the reticle of one sheet.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The reticle of claim 1 is controllable by the electrical signal in the field which intercepts the light to project. the projection aligner of claim 2 was equipped with the control device which controls the field which intercepts the light of a controllable reticle and said reticle for the field which intercepts the light which the light which passed the light source, the condensing lens which the light emitted from said light source passes, and said condensing lens is irradiated, and is projected with an electrical signal, and the contraction projection lens which converges the light which passed said reticle — it comes out.

[0007]

[Function] Since the cut off region of the light of a reticle is controllable by the electrical signal, it becomes possible to process various patterns by the reticle of one sheet, and it becomes unnecessary to manufacture a reticle for every imprint pattern according to this invention.

[0008]

[Example] It explains referring to a drawing about the reticle of this invention, and the example of a projection aligner. Drawing 1 and drawing 2 R> 2 are drawings showing one example of the reticle 8 of this invention. Drawing 1 is a schematic diagram, drawing 2 is an A-A' sectional view, and, for a liquid crystal pattern and 2, a glass substrate and 3 are [1 / a transparent electrode and 4] liquid crystal. Since a stacking tendency changes with electric fields, liquid crystal can change a pattern with the electrical signal to an up-and-down electrode. That is, a transparent electrode 3 can be constituted in the shape of a matrix, and the pattern of arbitration can be formed by impressing an electrical potential difference alternatively to the transparent electrode 3 arranged in the shape of [the] a matrix. Therefore, although the example of an I type pattern showed in drawing 1 , a pattern which is different by changing an electrical signal can be drawn.

[0009] According to the reticle of this invention, a pattern can be changed with an electrical signal. For this reason, it does not need to become possible to make various patterns draw by one reticle, and direct writing like before does not need to perform reticle manufacture for every pattern of this for a long time. Next, the example of the projection aligner of this invention is explained, referring to a drawing.

[0010] Drawing 3 is the schematic diagram showing one example of the projection aligner of this invention. For the computer a liquid crystal reticle and whose 9 a condensing lens and 8 are [5 / the high-pressure mercury lamp light source and 6] control devices for an addition exposure meter and 7, and 10, in drawing, a contraction projection lens and 11 are [a wafer stage and 12] semi-conductor substrates. The light from the light source 5 progresses, as the arrow head of drawing shows. It converges the light with a condensing lens 7, and after passing the liquid crystal reticle 8, a desired pattern is imprinted to the resist on the semi-conductor substrate 12 with the contraction projection lens 10. A computer 9 is an object for liquid crystal reticle control, and is used for conversion to the liquid crystal data of design pattern data, preservation of liquid crystal pattern data, and read-out.

[0011] According to this equipment, design pattern data can be beforehand changed as liquid crystal reticle data, and it can save in a computer 9. The saved pattern data are read from a computer 9 if needed, and a direct output is carried out to the liquid crystal reticle 8. Therefore, with this equipment carrying the computer 9 of the liquid crystal reticle 8 and ** data processing and for preservation, a desired pattern can be drawn by one liquid crystal reticle. Therefore, it is not necessary to exchange reticles for every desired pattern, and the problem of the abnormalities in a pattern by the dust resulting from reticle exchange is not generated.

[0012] Next, it explains to a detail, referring to a drawing about the computer for liquid crystal reticle control. Drawing 4 is the flow chart of computer control. First, a design data is changed by computer and (20) and liquid crystal reticle data are created (21). Next, the data is outputted to the liquid crystal reticle 8, it considers as a reticle pattern, exposure (22) and development (23) are performed to the resist on the semi-conductor substrate 12, and the length of the pattern imprinted on the semi-conductor substrate 12 is measured (24). If satisfactory to a length measurement result, formation of a target pattern will be completed (25). Here, it explains in more detail about the case where fault is in a length measurement result. When the chromium reticle which is the conventional technique is used, dimension amendment can be performed only by modification of light exposure. Therefore, to all patterns, amendment of a dimension is uniform, and serves as this direction, grows fat to the partial design dimension by existence of the resist substrate level difference generated on an actual semi-conductor substrate, and cannot respond by the same reticle to *****.

[0013] Drawing 5 and drawing 6 show an example of the dimension amendment approach (26 (drawing 4)) of the projection aligner in this invention in case fault is in a length measurement result. 12 is a semi-conductor substrate and a resist pattern after a resist pattern, the liquid crystal reticle pattern after 15 amending, and 16 amending [13 / a liquid crystal reticle pattern and 14]. When the target dimension in (I) and the (II) part on the pattern of drawing 5 is set to L and M, respectively, the dimensions of the liquid crystal reticle pattern 13 obtained by design data transmittal are also L and M. As a result of exposing by this liquid crystal reticle, it is assumed that **** of P occurred in the (I) part of the resist pattern 14 on a semi-conductor

substrate, and thin ** of Q occurred on both sides by the (II) part in both sides to the design dimension. In such a case, in this projection aligner, it feeds back to the computer 9 which showed the data of a pattern shift to drawing 3, and liquid crystal reticle data are amended directly (27 (drawing 4)). First, into the (I) part of the liquid crystal reticle pattern 13, only P is thin in a dimension, amendment data are inputted into a computer and the data of the liquid crystal reticle 8 are re-created so that only Q may become thick about a dimension at the (II) part. The liquid crystal reticle pattern 15 after the amendment obtained with the re-created data performs exposure and development on the semi-conductor substrate 12. Consequently, like (IV), with the dimension of each L and M faithful to a target dimension, the resist pattern 16 after amendment is imprinted on the semi-conductor substrate 12, and the pattern formation of a target is completed by having fed back the amendment data of P or Q to the liquid crystal reticle 8, as shown in drawing 6 (III).

[0014] Thus, since computer control amends a liquid crystal reticle pattern when amending the imprinted resist dimension according to the projection aligner by this invention, it becomes possible to perform fine amendment according to a pattern in the same reticle top, and a resist pattern faithful to a target dimension can be imprinted on the semi-conductor substrate 12.

[0015] In addition, although the reticle which consisted of examples with the ingredient containing liquid crystal was shown, if the field which intercepts light is constituted by the controllable matter with the electrical signal, it will not be limited to liquid crystal. [0016]

[Effect of the Invention] According to the reticle and projection aligner of this invention, since the cut off region of light is controllable by the electrical signal, it is not necessary to manufacture a reticle for every pattern, and various patterns can be drawn by the reticle of one sheet. Therefore, it becomes possible to shorten the production time sharply in manufacture of LSI.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the schematic diagram of the reticle in one example of this invention.

[Drawing 2] It is the A-A' sectional view of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the schematic diagram of the projection aligner in one example of this invention.

[Drawing 4] It is the flow chart of the computer control of the projection aligner in one example of this invention.

[Drawing 5] It is a schematic diagram before amendment of the dimension amendment by the projection aligner in one example of this invention.

[Drawing 6] It is a schematic diagram after amendment of the dimension amendment by the projection aligner in one example of this invention.

[Drawing 7] It is the schematic diagram of the reticle of the conventional example.

[Drawing 8] It is the B-B' sectional view of drawing 7 .

[Drawing 9] It is the schematic diagram of the projection aligner of the conventional example.

[Description of Notations]

5 Light Source

7 Condensing Lens

8 Liquid Crystal Reticle

9 Control Unit

10 Contraction Projection Lens

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

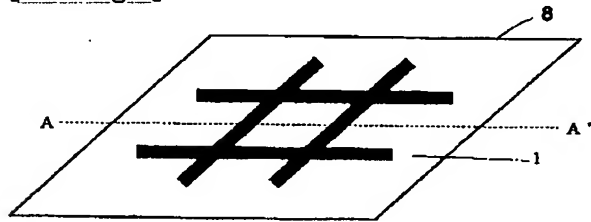
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

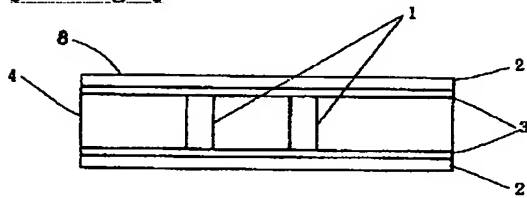
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

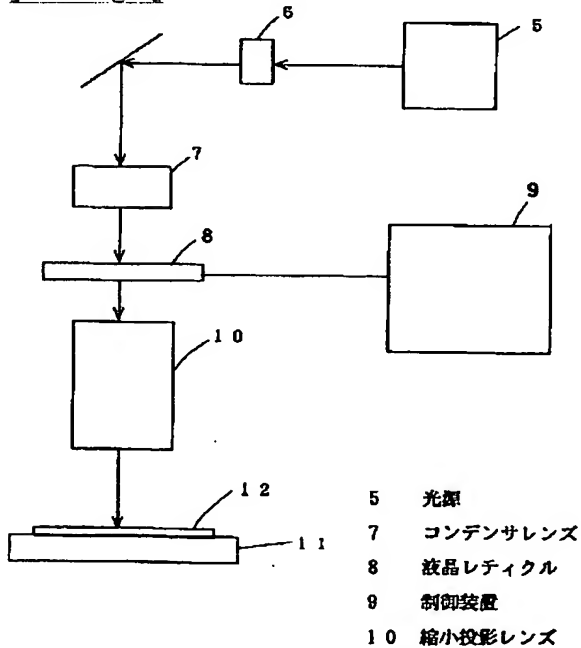
[Drawing 1]



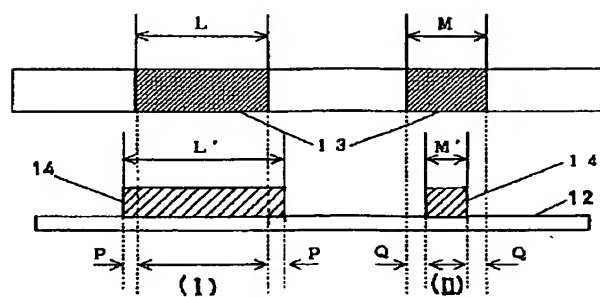
[Drawing 2]



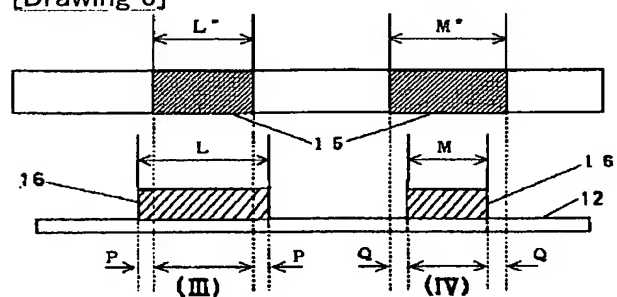
[Drawing 3]



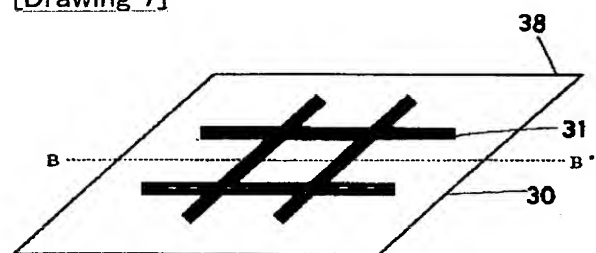
[Drawing 5]



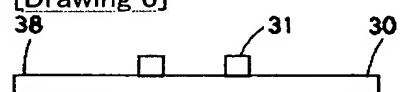
[Drawing 6]



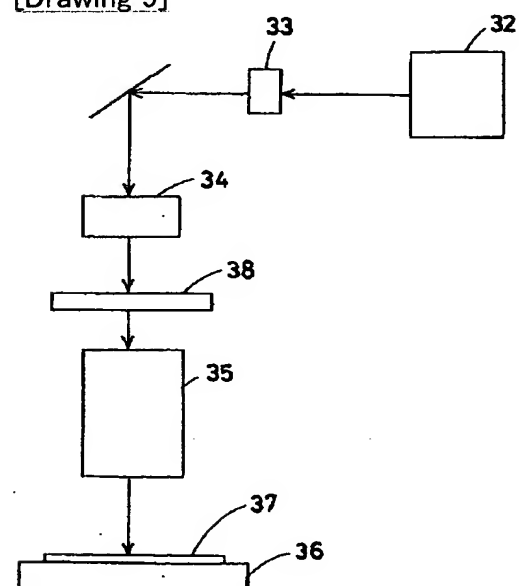
[Drawing 7]



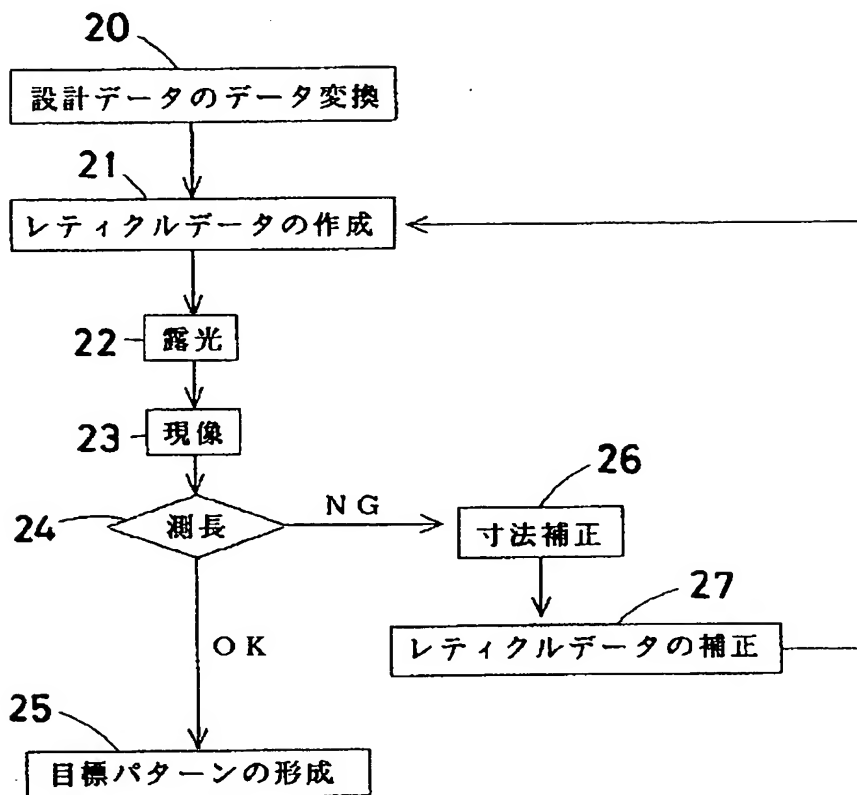
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 4]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-232024

(43) 公開日 平成6年(1994)8月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 1/00		Z 7369-2H		
		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30	3 1 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-15321

(22) 出願日 平成5年(1993)2月2日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 石田 哲夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子
工業株式会社内

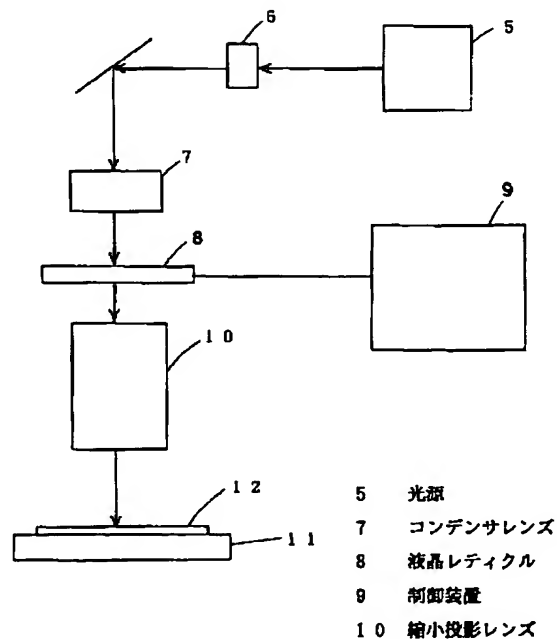
(74) 代理人 弁理士 宮井 暎夫

(54) 【発明の名称】 レティクルおよび投影露光装置

(57) 【要約】

【目的】 様々なパターンを1枚のレティクルで処理することが可能であり、転写パターンごとにレティクルを製作する必要がない。

【構成】 光源5から放射された光が、コンデンサレンズ7、液晶レティクル8を通過し縮小投影レンズ10にて収束され、半導体基板12に照射される。液晶レティクル8は投影する光を遮断する領域が電気信号により制御可能であり、制御装置9にて制御される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 投影する光を遮断する領域を、電気信号により制御可能なレティクル。

【請求項2】 光源と、前記光源から放射された光が通過するコンデンサレンズと、前記コンデンサレンズを通過した光が照射されかつ投影する光を遮断する領域を電気信号により制御可能なレティクルと、前記レティクルの光を遮断する領域を制御する制御装置と、前記レティクルを通過した光を収束する縮小投影レンズとを備えた投影露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、LSI等の製造工程において使用されるレティクルおよび投影露光装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のレティクルを図7、図8に示す。図7は概略図、図8はB-B'断面図であり、30がガラス基板、31がクロムパターンである。設計パターンデータをコンピュータにより描画装置データに変換した後、電子ビーム描画装置を用いて直接ガラス基板30上にクロムパターン31を形成して、クロムレティクル38を形成する。

【0003】 次に、従来の投影露光装置の構成を図9に示す。図において、32が高圧水銀ランプ光源、33が積算露光計、34がコンデンサレンズ、35が縮小投影レンズ、36がウェハステージ、37が半導体基板、38がクロムレティクルである。光源32からの光は、図の矢印で示すように進む。コンデンサレンズ34によってその光は収束され、クロムレティクル38を通過した

後に縮小投影レンズ35によって半導体基板37上のレジストに所望のパターンを転写する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来のレティクルでは、電子ビームによる直接描画法のためパターンの複雑化により描画時間が長時間化する問題を有していた。さらに、従来の投影露光装置では転写パターンごとにレティクルを作成する必要があった。例えば、LSIの製造では最低でも5枚程度のレティクルが必要であり、16Mbit DRAMになると20枚程度のレティクルが必要である。従って、転写パターンが異なるごとに投影露光装置にセットしたレティクルを取り替えないければならず、その都度ダストの発生によるパターン異常の危険を伴っていた。

【0005】 したがってこの発明は、上記従来の課題を解決するもので、転写パターンごとにレティクルを製作する必要がなく、1枚のレティクルですべてのパターンを転写することのできるレティクルおよび投影露光装置を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1のレティクルは、投影する光を遮断する領域を、電気信号により制御可能なものである。請求項2の投影露光装置は、光源と、前記光源から放射された光が通過するコンデンサレンズと、前記コンデンサレンズを通過した光が照射されかつ投影する光を遮断する領域を電気信号により制御可能なレティクルと、前記レティクルの光を遮断する領域を制御する制御装置と、前記レティクルを通過した光を収束する縮小投影レンズとを備えたものである。

10 【0007】

【作用】 この発明によれば、電気信号によりレティクルの光の遮断領域を制御できるので、様々なパターンを1枚のレティクルで処理することが可能となり、転写パターンごとにレティクルを製作する必要がなくなる。

【0008】

【実施例】 この発明のレティクルおよび投影露光装置の実施例について図面を参照しながら説明する。図1、図2は、本発明のレティクル8の一実施例を示す図である。図1が概略図、図2がA-A'断面図であり、1が液晶パターン、2がガラス基板、3が透明電極、4が液晶である。液晶は電界により配向性が変化するため、上下の電極への電気信号によりパターンを変化させることが可能である。すなわち、透明電極3をマトリクス状に構成し、そのマトリクス状に配列した透明電極3へ選択的に電圧を印加することで、任意のパターンを形成することができる。従って、図1では井型のパターンの例で示したが、電気信号を変化させることで異なったパターンを描くことができる。

【0009】 本発明のレティクルによれば、電気信号によりパターンを変化させることができる。このため、レティクル1枚で様々なパターンを描かせることが可能となり、従来のような直接描画により長時間かかるパターンごとのレティクル製作を行う必要がない。次に、本発明の投影露光装置の実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0010】 図3は本発明の投影露光装置の一実施例を示す概略図である。図において、5が高圧水銀ランプ光源、6が積算露光計、7がコンデンサレンズ、8が液晶レティクル、9が制御装置であるコンピュータ、10が縮小投影レンズ、11がウェハステージ、12が半導体基板である。光源5からの光は、図の矢印で示すように進む。コンデンサレンズ7によってその光は収束され、液晶レティクル8を通過した後に縮小投影レンズ10によって半導体基板12上のレジストに所望のパターンを転写する。コンピュータ9は液晶レティクル制御用であり、設計パターンデータの液晶データへの変換や液晶パターンデータの保存、読み出しに使用する。

【0011】 本装置によれば、予め設計パターンデータを液晶レティクルデータとして変換し、コンピュータ9内に保存しておくことができる。保存されたパターンデ

3

ータは、必要に応じてコンピュータ9から読み出され液晶レティクル8に直接出力される。従って、液晶レティクル8とデータ処理・保存用のコンピュータ9を搭載した本装置では、液晶レティクル1枚で所望のパターンを描くことができる。そのため、所望のパターンごとにレティクルを交換する必要がなく、レティクル交換に起因するダストによるパターン異常の問題を発生させることがない。

【0012】次に、液晶レティクル制御用のコンピュータについて図面を参照しながら詳細に説明する。図4は、コンピュータ制御のフローチャートである。まず、コンピュータにより設計データの変換を行い(20)、液晶レティクルデータを作成する(21)。次に、そのデータを液晶レティクル8に出力してレティクルパターンとし、半導体基板12上のレジストに対し露光(22)、現像(23)を行い、半導体基板12上に転写されたパターンの測長を行う(24)。測長結果に問題なければ目標パターンの形成が終了する(25)。ここで、測長結果に不具合がある場合についてさらに詳しく説明する。従来技術であるクロムレティクルを使用した場合には、寸法補正は露光量の変更でしか行えない。従って、寸法の補正は全てのパターンに対して均一でかつ同方向となり、実際の半導体基板上で発生するレジスト下地段差の存在による部分的な設計寸法に対する太りや細りに対しては同一レティクルで対応することができない。

【0013】図5、図6は、測長結果に不具合がある場合の、本発明における投影露光装置の寸法補正方法(26(図4))の一例を示したものである。12が半導体基板、13が液晶レティクルパターン、14がレジストパターン、15が補正後の液晶レティクルパターン、16が補正後のレジストパターンである。図5のパターン上の(I)、(II)部分における目標寸法をそれぞれL、Mとすると、設計データ変換により得られた液晶レティクルパターン13の寸法もL、Mである。この液晶レティクルにより露光した結果、設計寸法に対し半導体基板上のレジストパターン14の(I)部分では両側でPの太りが、(II)部分では両側でQの細りが発生したと仮定する。この様な場合、本投影露光装置では、寸法シフトのデータを図3に示したコンピュータ9にフィードバックし、液晶レティクルデータを直接補正する(27(図4))。まず、液晶レティクルパターン13の(I)部分にはPだけ寸法を細く、(II)部分にはQだけ寸法を太くするように、コンピュータに補正データを入力し、液晶レティクル8のデータを再作成する。再作成したデータにより得られた補正後の液晶レティクルパ

4

ターン15により、半導体基板12上に露光、現像を行う。その結果、図6に示すように液晶レティクル8にPやQの補正データをフィードバックしたことで、(III)や(IV)のように目標寸法に忠実なそれぞれL、Mの寸法で、補正後のレジストパターン16が半導体基板12上に転写され、目標のパターン形成が終了する。

【0014】このように、本発明による投影露光装置によれば、転写されたレジスト寸法を補正する場合、コンピュータ制御により液晶レティクルパターンの補正を行うため、同一レティクル上においてパターンに応じた細かな補正を行うことが可能となり、目標寸法に忠実なレジストパターンを半導体基板12上に転写することができる。

【0015】なお、実施例では液晶を含む材料により構成されたレティクルについて示したが、光を遮断する領域が電気信号により制御可能な物質により構成されていれば液晶に限定されることはない。

【0016】

【発明の効果】この発明のレティクルおよび投影露光装置によれば、電気信号により光の遮断領域を制御できるので、パターンごとにレティクルを製作する必要がなく、1枚のレティクルで様々なパターンを描くことができる。したがって、LSIの製造においてその製造時間を大幅に短縮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例におけるレティクルの概略図である。

【図2】図1のA-A'断面図である。

【図3】この発明の一実施例における投影露光装置の概略図である。

【図4】この発明の一実施例における投影露光装置のコンピュータ制御のフローチャートである。

【図5】この発明の一実施例における投影露光装置による寸法補正の補正前の概略図である。

【図6】この発明の一実施例における投影露光装置による寸法補正の補正後の概略図である。

【図7】従来例のレティクルの概略図である。

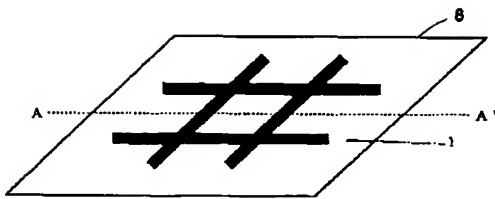
【図8】図7のB-B'断面図である。

【図9】従来例の投影露光装置の概略図である。

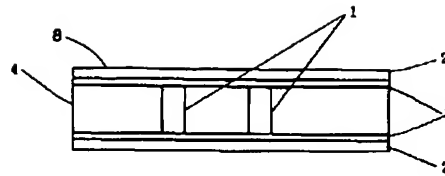
【符号の説明】

- 5 光源
- 7 コンデンサレンズ
- 8 液晶レティクル
- 9 制御装置
- 10 縮小投影レンズ

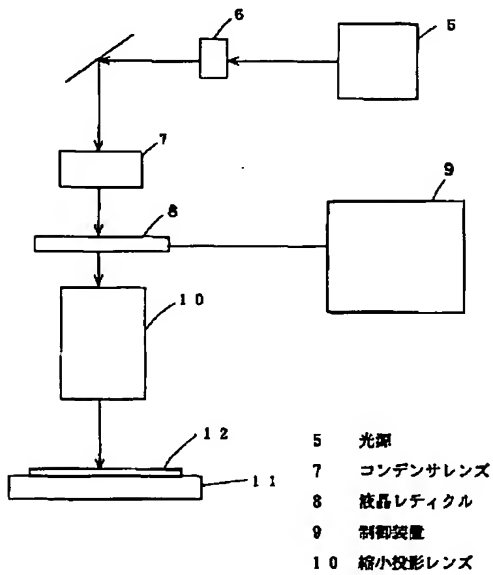
【図1】



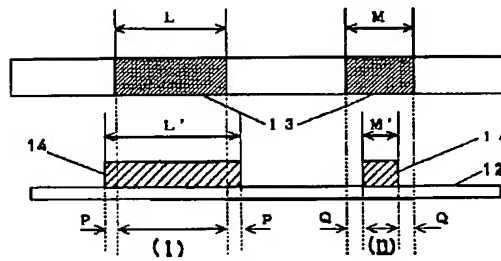
【図2】



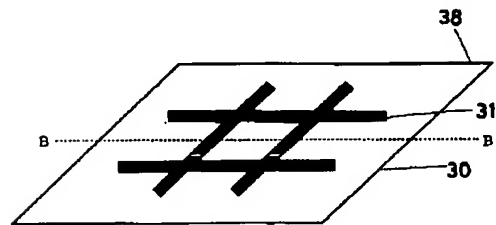
【図3】



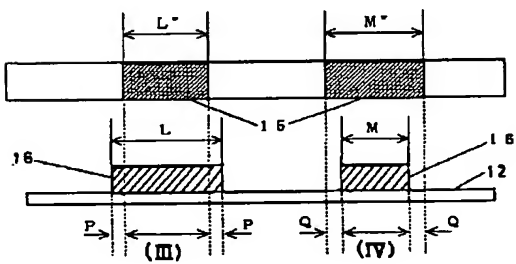
【図5】



【図7】



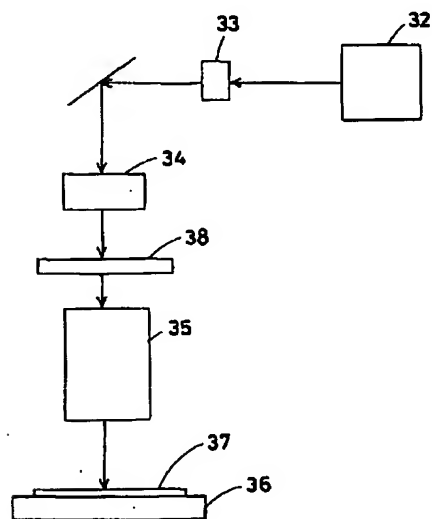
【図6】



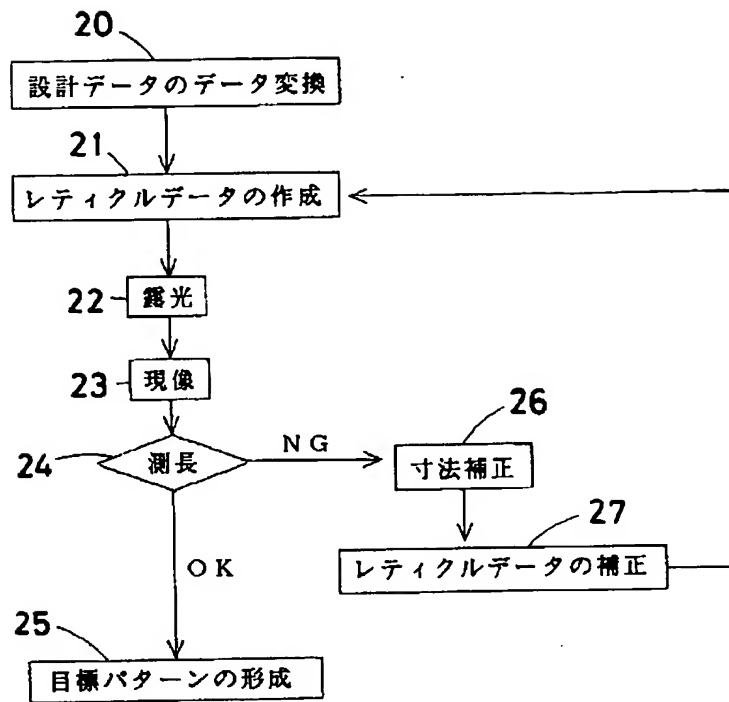
【図8】



【図9】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.